

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1911

THÈSE

N°

29

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Marcel ANDRIEUX

Interne des hôpitaux du Havre
Né à Pleyber-Christ (Finistère), le 28 octobre 1885

CONSIDÉRATIONS

SUR LES

BOUES THERMALES

Boues thermales telluriques et leurs applications
locales ou lutations

Président : GILBERT, professeur.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE ET C^{ie}, ÉDITEURS

15, Rue Racine (v^{ie})

1911

42

THE JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION

PUBLISHED WEEKLY

IMPRINTED FOR THE PUBLISHERS BY

JOHN W. BAKER

11, New York (N.Y.)

1911

29

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1911

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Marcel ANDRIEUX

Interne des hôpitaux du Havre
Né à Pleyber-Christ (Finistère), le 28 octobre 1885

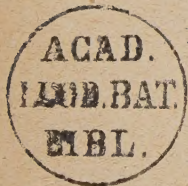
CONSIDÉRATIONS

SUR LES

BOUES THERMALES

Boues thermales telluriques et leurs applications
locales ou lutations

Président : GILBERT, professeur.



PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE ET C^{ie}, ÉDITEURS

15, Rue Racine (VI^e)

1911

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN, M. LANDOUZY

PROFESSEURS

Anatomie.	MM.	NICOLAS
Physiologie.	CH. RICHEL	GARIEL
Physique médicale.	GAUTIER	BLANCHARD
Chimie organique et Chimie générale.	ACHARD	WIDAL
Parasitologie et Histoire naturelle médicale.	DEJERINE	LANNELONGUE
Pathologie et Thérapeutique générales.	PIERRE MARIE	PRENANT
Pathologie médicale.	HARTMANN	POUCHET
Pathologie chirurgicale.	MARFAN	CHANTEMESSE
Anatomie pathologique.	THOINOT	CHAUFFARD
Histologie.	ROGER	HAYEM
Opérations et appareils.	GILBERT	DEBOVE
Pharmacologie et matière médicale.	LANDOUZY	HUTINEL
Thérapeutique.	GILBERT BALLET	GAUCHER
Hygiène.	DELBET	QUENU
Médecine légale.	RECLUS	SEGOND
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	DE LAPERSONNE	ALBARRAN
Pathologie expérimentale et comparée.	BAR	PINARD
Clinique médicale.	RIBEMONT-DESSAIGNES	POZZI
Maladies des enfants.	KIRMISSON	ALBERT ROBIN
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.		
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.		
Clinique des maladies du système nerveux.		
Clinique chirurgicale.		
Clinique ophtalmologique.		
Clinique des maladies des voies urinaires.		
Clinique d'accouchements.		
Clinique gynécologique.		
Clinique chirurgicale infantile.		
Clinique thérapeutique.		

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
BALTHAZARD	DESGREZ	LENORMANT	PROUST
BERNARD	DUVAL (P.)	LEQUEUX	RATHERY
BRANCA	GOUGEROT	LERI	RETTERRER
BRINDEAU	GREGOIRE	LOEPER	RICHAUD
BROCA (A.)	GUENIOT	MACAIGNE	ROUSSY
BRUMPT	GUILLAIN	MAILLARD	ROUVIERRE
CAMUS	JEANNIN	MORESTIN	SCHWARTZ
CARNOT	JOUSSET (A.)	MULON	SICARD
CASTAIGNE	LABBE (M.)	NICLOUX	TERRIEN
CHEVASSU	LANGLOIS	NOBECOURT	TIFFENEAU
CLAUDE	LAIGNEL-LAVASTINE	OKINCZYC	ZIMMERN
COUVELAIRE	LECENE	OMBREDANNE	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA FIANCÉE

A LA MÉMOIRE DE MES PARENTS

A MES FRÈRES ET SŒUR

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GILBERT

Médecin de l'Hôtel-Dieu
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

*Qui a bien voulu nous faire le
très grand honneur de présider
notre thèse.*

CONSIDÉRATIONS

SUR

LES BOUES THERMALES

Formavit igitur Dominus deus hominem de limo
terræ et inspiravit in faciem ejus spiraculum
vitæ, et factus est homo in animam viventem.

LA GENÈSE. (I Cor. 15. 45).

Les boues thermales sont certainement l'un des procédés thérapeutiques les plus anciennement employés. Elles étaient connues des Romains ; nous en avons la preuve par la découverte de nombreuses ruines autour des stations actuellement en vogue.

Les historiens romains parlent peu des thermes gaulois ; en revanche, ils abondent en détail et en anecdotes sur les stations italiennes. Nous verrons, par exemple, que les thermes des monts Euganéens étaient fort à la mode sous Néron, qui y villégiaturait l'été et venait régulièrement aux bains de boue d'Abano où ses articulations encrassées d'acique urique reprenaient rapidement leur fonctionnement normal. Tite-Live parle de ces mêmes bains de boue dans ses livres ; Valerius Flaccus, les poètes Armitius Stella et Claudianus composent en leur honneur des panégyriques enthousiastes.

L'action des boues thermales étonnait les anciens qui n'avaient pas, pour expliquer leur efficacité, nos connaissances sur leur composition chimique, leurs avantages caloriques, leur radioactivité.

Aussi la légende a-t-elle fleuri spontanément sur les rives des lacs et le bord des sources.

L'une des plus gracieuses et des plus anciennes est celle de Battaglia que nous conta, cette année même, M. Lechevallier, notre ancien interne, retour d'une mission à cette station et que, malgré son caractère peu scientifique, nous nous permettons de résumer :

C'était dans des temps lointains, très lointains, les beaux temps où les dieux habitaient encore la terre et daignaient se mêler à notre pauvre humanité. Les « laghetti » de Battaglia étaient de vulgaires marais fangeux, terreur des voyageurs, où germait la malaria et où, la nuit, chantaient les sirènes, parmi les feux follets.

Sur la colline toute proche, appelée ultérieurement la colline Sainte-Hélène, se dressait un château, et dans ce château, habitait un jeune et beau seigneur. Hélas ! le malheureux gentilhomme, retour des guerres, y traînait une misérable existence. Perclus de tous ses membres, toutes les articulations ankylosées, c'est à peine s'il pouvait marcher avec des béquilles.

Or un soir que, ravi, il écoutait chanter la sirène familière du lac, il s'approcha tout près du bord et comprit les paroles de sa cantilène : « Beau chevalier infortuné, j'ai pitié de tes peines et veux soulager ta misère, prends ma main et laisse-toi guider ; entre sans crainte en cette boue fangeuse et noire et tu recouvreras ta vigueur d'antan. »

Les sirènes sont des êtres perfides, ennemies de l'homme et pourtant, bien qu'il connût la mauvaise réputation que leur fit Ulysse, il entra courageusement dans la boue sombre, jusqu'à ce que sa tête seule émergeât... et il fut guéri.

Nous ne dirons pas ce qu'il advint ensuite : comment ce beau gentilhomme devint amoureux de la belle sirène et, *vice versa*, comment la belle s'en alla à Venise consulter une vieille sorcière qui supprima son appendice caudal et lui donna deux jambes, comment le grand saint Antoine de Padoue lui donna la moitié de l'âme du chevalier le soir où les deux amants s'embrassèrent sous les saules ; le reste de la légende n'a que des rapports très lointains avec les boues thermales, et l'histoire se termine comme dans les contes... ils se marièrent, furent heureux et eurent beaucoup d'enfants.

Au moyen âge, le christianisme fit fuir les divinités païennes ; nymphes, naïades et sirènes disparaissent devant sa morale rigide et vont se réfugier en de lointains Élysées. A leur place s'implantent des saints naïfs : saint Amand, sainte Hélène, à qui l'on attribue les vertus de la source. Le mysticisme, en somme, ne fait que changer ses interprétations.

La vogue des bains de boue a suivi une courbe curieuse. Jusqu'au xvii^e siècle, en France comme en Italie, cette courbe fut progressivement ascendante. Puis ce procédé thérapeutique subit l'épreuve du septicisme au xviii^e siècle ; les stations menacent de tomber dans l'oubli. Actuellement, au contraire, elles

semblent revenir à la mode ; les stations de Franzensbad en Allemagne, d'Abano, d'Acqui en Italie, de Saint-Amand, de Dax en France sont en plein épanouissement pendant que se vulgarisent des thermes moins connus comme Balaruc, Barbotan, Préchacq, Saubusse.

La raison de ce renouveau est simple : on a, d'une part, étudié méthodiquement les avantages cliniques de la « palsiatrie » ; d'autre part, on connaît mieux les causes de l'efficacité des boues : la découverte de la radioactivité en particulier explique quelques-unes de leurs propriétés.

Enfin, comme tout ici-bas, les vertus des boues ont et ont eu leurs négateurs, leurs sceptiques qui ne voient dans les lutations qu'un fac-similé inélégant des vieux et chauds cataplasmes.

Elles ont aussi leurs défenseurs déterminés, tel ce brave auteur italien qui, pour expliquer les cures remarquables obtenues par l'usage de ce procédé thérapeutique, fait intervenir très sérieusement Jéhovah et la Genèse. Prenant comme point de départ de son argumentation le texte cité plus haut en exergue, il en déduit l'analogie de constitution de notre corps et du limon de la terre. Or, dans certaines stations, comme à Battaglia, la boue thermique semble venir des profondeurs de la terre, elle représente donc la boue primitive, véritable plasma originel de l'homme, et il conclut tout naturellement à une sorte de régénération idéale de notre être par les applications de cette boue ancestrale

Cette théorie humoristique ne plaira peut-être pas à M. René Quinton, et s'accorde mal avec les théories modernes de l'évolution et du transformisme ; elle a, du moins, le mérite de l'originalité.

Avec notre meilleur souvenir nous adressons ici l'hommage de notre profonde reconnaissance à ceux dont nous eûmes l'honneur d'être l'élève.

MM. les D^{rs} Bertheux, Dayot, Assicot, Véron, Hardouin, Chevrel nous ont tour à tour fait grandement profiter de leur expérience et de leur bon accueil.

• MM. les D^{rs} Brunschwig, Dubarry, Lenormand, Termet, Simon, Laurent ne contribuèrent pas peu à nous perfectionner par les conseils avisés qu'ils ne cessèrent de nous prodiguer.

Nous nous en voudrions de ne pas témoigner notre reconnaissance à nos amis, et en particulier à M. Lechevallier, interne à l'hospice des Enfants Assistés, pour la grande part qu'ils prirent à notre vie d'étudiant.

Que M. le professeur Gilbert veuille bien trouver ici l'hommage de notre gratitude pour l'honneur qu'il nous a fait en présidant notre thèse.

CHAPITRE PREMIER

DÉFINITION. CLASSIFICATION

Les boues utilisées en thérapeutique, la terre médicamenteuse (Moorerde), pour employer une expression du professeur Kisch, sont innombrables, et un grand nombre de stations thermales, tant françaises qu'étrangères, mettent ces mots en gros caractères sur leurs prospectus. En réalité, on applique ce terme à une série très complexe de produits, et depuis longtemps, les hydrologues ont esquissé une classification.

Nous éliminerons de cette étude, tout d'abord, certains produits utilisés depuis peu sous le nom de boues radio-actives, résidus d'eau de lavage dans la préparation de certains minerais. Ces boues sont surtout remarquables par leur haute radio-activité et la présence, dans leurs sels de minéralisation, de sels d'uranium. Leur étude serait évidemment très intéressante, elles ont eu l'honneur de plusieurs communications à la Société médicale des Hôpitaux et à l'Académie de médecine, mais elle est en dehors du cadre de notre thèse.

On ne peut guère davantage donner le nom de boues thermales à celles de Gleissen et de quelques stations similaires, ces boues étant faites de scories de charbon.

Quel sera le mode de classification ?

On ne peut guère les classer suivant leurs applications thérapeutiques : toutes ont à peu près les mêmes indications générales, avec des nuances qui leur conservent leur individualité, « un type spécial qui ne saurait être comparé à un autre, chacune d'elles possédant une caractéristique propre » (Lavielle).

Peut-on davantage les caractériser par leur minéralisation ?

Certes, un certain nombre sont, par exemple, très nettement sulfureuses (Saint-Amand), d'autres surtout riche en fer, en chlorures.

Mais pour le plus grand nombre, la minéralisation n'est pas caractéristique parce qu'elle est trop complexe.

L'origine et le mode de formation des boues ont été le plus souvent pris comme base de leur classification.

Les Allemands distinguent deux sortes de boues minérales :

1° La minéral-moore, « véritable boue marécageuse imprégnée naturellement ou artificiellement de sels minéraux et de gaz » ;

2° La minerolschlamm, confève et matières végétales qui se développent dans les eaux thermales.

Les Italiens distinguent également, et leur avis est partagé par la plupart des hydrologues français (Laviellé, Thiroux, Landouzy) :

1° Le limon végétal, conferve, « mufte » en italien ;

2° Le limon minéral, ou « fango ».

Nous ne nous occuperons que de cette dernière variété et seulement en ce qui concerne ses applications locales ou lutations.

Ajoutons toutefois que cette catégorie elle-même comporte plusieurs sous-variétés :

1° Les boues thermales utilisées en nature, sur place, sans être réchauffées ni remaniées.

Aucune station française ne semble devoir entrer dans cette variété. A Saint-Amand, par exemple, de même qu'à Barbotan, la température des boues est trop peu élevée pour qu'elles puissent être utilisées directement.

Seules quelques rares stations étrangères remplissent ces conditions ; nous citerons : Pistjan ou Pœstény, aux environs de Presbourg, sur la ligne Budapest-Vienne ; Topusko en Hongrie.

2° Les boues naturelles hypothermales, qui ont besoin pour être utilisées de subir un surchauffage ; tel est le cas des boues de Saint-Amand (26 degrés) de Barbotan, de Franzensbad, d'Acqui.

3° Les boues artificiellement thermalisées et minéralisées.

Dans cette classe rentrent la plus grande partie des stations de boue ; du reste, les deux phénomènes de thermalisation et de minéralisation s'opèrent con-

jointement le plus souvent, au moyen d'eau minérale à température élevée qui cède au terrain d'alluvion (Dax) ou à la tourbe à la fois de son calorique et des sels qu'elle tient en dissolution.

Peut-on, après ces quelques précisions donner une définition d'ensemble des boues thermales ? Cette définition reste en réalité difficile à établir à cause de la différence de constitution, d'origine, de caractère que présentent les boues. Nous pouvons toutefois admettre jusqu'à plus ample information celle de M. Lavielle : « Une boue médicinale est une masse plastique, habituellement noirâtre (celles de Barbotan sont rouges, au moment de l'extraction, d'autres brunes ou gris cendré) plus ou moins onctueuse formée d'une association végéto-minérale, de densité supérieure à celle du corps humain et pouvant varier, selon son degré de minéralisation et de concentration de 1,15 à 1,53. »

CHAPITRE II

ORIGINE ET FORMATION DES BOUES THERMALES

Les origines et le mode de formation des boues thermales sont multiples et il est difficile d'apporter quelque méthode à leur étude ; pourtant, en analysant les données que nous avons actuellement sur la plupart des stations européennes, et sur le mécanisme de leur formation, on voit que les boues peuvent être divisées en :

Boues par lixiviation, boues dites volcaniques.

Boues par imprégnation thermique ou macération spontanée.

Boues par macération artificielle.

1° *Boues par lixiviation.* — Nous entendons par ce nom les boues formées par des particules très fines de terrains situés assez profondément, appartenant par exemple à l'époque tertiaire, entraînés par des courants puissants d'eau hyperthermale. Le type de ces boues nous est fourni par certaines stations italiennes ou autrichiennes.

Pour les boues de Battaglia, en particulier, le professeur Louis Bombicci, de Bologne, affirme leur origine volcanique : « Les phénomènes hydrothermaux, à travers les longs âges géologiques, prirent, dans la région enganéenne, deux modalités absolument distinctes, bien qu'il y ait peu de différence entre leurs plus remarquables manifestations : la première sous forme de courants ascendants et vivaces d'eau saline dont la température peut dépasser 80 degrés centigrades et qui est parfaitement limpide, la seconde sous forme d'une lente et continuelle éruption de fange noirâtre, visqueuse, d'odeur fade, sentant les hydrocarbures et le bitume. Cette boue est chaude, brûlante même, sa température oscillant entre 50 et 70 degrés. Cette température élevée de la boue se conserve beaucoup plus longtemps que celle des autres boues soit d'origine sédimentaire, soit artificiellement réchauffées par l'eau bouillante. Ce fait nous persuade que la température initiale doit dépendre nécessairement de la longue durée d'un travail intime, profond, de modifications chimico-moléculaires.

» Il suffit d'un regard — non profane — pour apercevoir une ambiance de travail endogène, calme, mais vigoureux, là où surgit et se répand ce résidu vaseux des profondes altérations minéralogiques. Et ces altérations, très probablement, consistent dans la dissociation des feldspaths des roches trachitiques, en une agglomération confuse avec intime mélange des résidus amorphes, terreux, à base de silicate

d'alumine, à des éléments calcaires, ferrugineux, à des sels alcalins, du chlorure de sodium, etc. »

Donc, pour le professeur Bombicci, les eaux volcaniques centrales, circulant dans les failles de roches cristallines, entraînent des particules de celles-ci, subissent toutes les modifications ci-dessus et surgissent chargées des principes minéraux de la boue.

En réalité, voici, que l'on voit à Battaglia :

Autour de la colline Sainte-Hélène, dans un petit parc pittoresque et charmant, des mares ou « laghetti » d'eau minérale de composition analogue à celle des sources voisines, de température variable (35° à 45°). En certains points de la surface de ces mares, l'eau bouillonne. Au fond des laghetti, en effet, on voit, grâce au peu de profondeur (un mètre) et à la transparence de l'eau, des sources d'eau et de gaz ; ces bouillons d'eau et de gaz soulèvent avec eux une fine poussière fangeuse qui trouble l'eau à leur niveau et semble bien venir de la profondeur. Cette poussière se dépose peu à peu, mais assez loin de la source, si bien que celle-ci est au centre d'un véritable petit cratère.

Un autre fait assez curieux plaide encore en faveur de la théorie de l'origine profonde — sinon volcanique — de ces boues : ces mares sont minuscules ; la plus grande a peut-être cent mètres carrés de superficie ; elles sont entourées de murs qui empêchent l'écroulement des rives et le mélange de l'humus avoisinant avec le « fango ». Tous les ans, pendant la saison, on y puise à pleins seaux la boue thermale,

on en exporte des quantités considérables, et cela depuis des siècles ! et cependant le fango est toujours aussi abondant ! Il y a là un fait matériel beaucoup plus favorable à la thèse de l'origine profonde de ces boues que les théories géologiques assez confuses du professeur Bombicci.

La formation de la boue de Battaglia est donc bien caractéristique de cette station et on ne trouve en France ni même en Europe rien d'analogue.

Les médecins d'Acqui ont essayé de soutenir l'origine profonde de leur boue. « L'aspect du mont Stregorne, du sommet aux sources, dit Malacane, est encore à peu près le même qu'il y a deux cents ans, lorsque Viotto l'a vu et décrit... Aussi est-il permis de supposer qu'une grande partie de cette substance fangeuse provient des entrailles de la terre et qu'elle est entraînée dans les lacs par la force avec laquelle jaillissent les eaux. » L'argument est vraiment de peu de valeur. Ceux de Alessandri pour être géologiques n'en ont guère davantage : « ... Cette boue, constituée en grande partie par de l'argile très fine, peut très bien dériver du schiste argileux sous-jacent aux sources thermales. Mais il faut admettre qu'il a été d'abord imbibé, ramolli, transporté en parcelles très fines par les eaux jaillissant avec force à la surface de la terre, déposée en cet endroit, la boue s'est accumulée au cours des siècles et a fini par constituer cette couche marneuse spéciale de boue pourrie qui se rencontre dans tous les environs des sources. »

A côté de ces deux stations italiennes, nous cite-

rons celles de Pistjan ou Pœstény, et celles de Topusko. La boue de Pistjan se rencontre dans tous les endroits où jaillit l'eau chaude, de sorte qu'on la trouve en très grande quantité surtout sur la rive droite de la Waag, dans trois puits dont le sol est constitué par du sable et des cailloux.

« Le dépôt de la boue en ces puits est favorisé par cette particularité que l'eau suinte continuellement à travers les cailloux qui en constituent le plancher. L'eau vient remplir ces puits et la boue se dépose peu à peu dans le fond. La boue est donc à la même température que l'eau : de 46 à 51 degrés Réaumur. Elle est ordinairement plus chaude que l'eau qui la laisse déposer et elle conserve également sa température plus longtemps que cette dernière», (Lavielle.)

Les bains de boue de Topusko se forment par les mêmes procédés, elles ont une température de 57 degrés centigrades.

2° Boues par imprégnation thermique ou macération spontanée. — Nous classons dans cette catégorie les boues, tourbes marécageuses imprégnées directement et *in situ* par des eaux thermales.

Nous pouvons prendre comme type de ces boues, celles de Saint-Amand en France, celles de Franzensbad en Allemagne.

Les boues végéto-minérales sulfureuses et ferrugineuses de Saint-Amand sont constituées géologiquement par trois couches superposées : la première, superficielle, est formée d'une terre noire semblable

à la tourbe ; la seconde est de la marne argileuse ; ces deux couches réunies ont une épaisseur de 2 mètres, le troisième lit est un sable mouvant de 2 à 3 mètres de hauteur. « C'est au travers de ce sable que viennent sourdre, dans un espace de 500 à 600 mètres carrés, une infinité de petites sources sulfureuses qui détrempant les deux couches superficielles les transforment en une espèce de bournier, masse compacte, quoique molle, onctueuse, noirâtre riche en Barégine. Température 26 degrés centigrade (D^r Thiroux).

Il s'agit donc bien là d'un phénomène d'imprégnation de la tourbe superficielle par les eaux thermales profondes.

Les boues de Barbotan, dans le Gers, reconnaissent le même mode de formation.

L'établissement est au centre d'une cuvette dont les bords sont constitués par des coteaux d'altitude moyenne de 140 mètres, formés de molasses, calcaires et marnes.

Le sol de la vallée est formé de terrains quaternaires marécageux qui recouvrent sur 3 ou 4 mètres d'épaisseur une importante couche de sables quartzeux, de 35 à 40 mètres. Ceux-ci recouvrent à leur tour un terrain formé de grès à nummulithes *plumbata* et *elegans* qui représente l'âge suessonien (éocène inférieur).

« La source, ou les sources, dit M. Dombrowski, à leur premier débouché à travers le dépôt quaternaire, ont dû nécessairement entraîner de l'argile,

puis du sable, en obstruant leurs bouches, ils les ont nécessairement multipliées et la petite vallée devint alors un étang, puis les eaux s'écoulant lentement favorisèrent la formation de la tourbe. »

De même dans le marais de Franzensbad, de nombreuses sources ferrugineuses et alcalines, riches en sulfate de soude, jaillissent dans l'étendue de la tourbière.

Cette tourbière a 4 kilomètres de long sur 1 de large ; sa profondeur varie de 0 m. 06 à 5 mètres.

3° *Boues thermales par macération artificielle.* —

Dans une troisième catégorie, les boues minérales extraites de tourbières, de lacs salés, de la mer ou de terrains d'alluvions, ont besoin avant d'être utilisées, de subir une hyperminéralisation dans l'eau thermale et d'y continuer toute une série de transformations sous l'influence des algues.

C'est le type des boues de Dax, de Préchacq, de Balaruc en France, et, en Italie, d'un grand nombre de stations.

« L'Adour, disent les auteurs du *Dictionnaire thérapeutique*, subit tous les ans des crues très fortes dont le premier effet est de recouvrir ses rives d'un limon épais.

» Partout où ce limon, qui n'est d'abord qu'une simple vase, se trouve, après l'inondation, en contact avec l'eau chaude et sulfatée des sources thermales, il se produit des boues médicinales ; mais il faut bien se rendre compte que ces boues sont la résul-

tante d'une action complexe, à la fois chimique et physique, mais qu'elles ne sont pas naturelles dans le sens propre du mot, c'est-à-dire qu'elles ne proviennent directement ni de l'Adour, ni de ses sources... pour que les boues médicinales se produisent, il faut que le limon du fleuve subisse, en présence de la lumière, l'action des sources chaudes.

» Sous l'action de la lumière et de la chaleur, il se produit rapidement une abondante végétation cryptogamique de conferves et d'algues.

» Comme toute matière organique, les végétaux opèrent la réduction du sulfate de chaux et mettent en liberté de l' H^2S ... le véritable effet des algues est de donner pour ainsi dire la vie au limon purement minéral et de le transformer peu à peu en une véritable tourbe vivante, onctueuse et noire, où les propriétés émollientes s'ajoutent aux propriétés minérales de l'eau même. »

D'autres stations utilisent la vase des lacs salés. Nous ne possédons en France qu'un établissement de ce genre, Balaruc. Les boues de Balaruc sont des matières argilo-siliceuses ramassées au fond de l'étang de Thau. De là, elles sont placées dans de grandes cuves où elles séjournent pendant plusieurs mois, immergées constamment dans l'eau thermale qui les baigne de toutes parts. « C'est là, si l'on veut, et comme l'a dit le professeur Landouzy dans la très récente visite qu'il a faite à Balaruc avec le V. E. M., une véritable macération » (D^r Guibert, lettre particulière).

La boue sulfureuse de Baden (Hongrie) est une boue dont la formation est identique. Chaque printemps, on jette une certaine quantité de terre argileuse dans une fosse située sous la galerie de 45 mètres qui mène de l'extérieur à la grotte de Ursprung. On verse sur cette terre de l'eau minérale et elle s'imbibe des éléments minéraux de l'eau.

De même aux bains de boue du Kaiserbad, à Bude, à Kissingen, on recueille le limon bourbeux dans les prairies avoisinantes ou dans les marais du Rhœn ; on le sèche, et on l'ajoute aux eaux des sources Paudür et Soolensprüdel.

A Abano, Monte-Grotto, Vinadio, Valdieri Monte Ortone, on prépare de même la boue, en la cueillant dans les ruisseaux d'écoulement des eaux thermales, dans les prairies autour des sources, et même dans quelques-unes, comme Vinadio, en prenant une terre argileuse, molle et savonneuse, sur les flancs de la montagne, puis on fait macérer ces terres dans l'eau thermale.

Enfin il est une quatrième catégorie de boues minérales qui ne méritent plus le nom de boues thermales, car à aucun moment elles ne sont au contact d'eau thermale, sauf dans certains cas au moment précis de leur emploi.

Ces boues sont inconnues en France. Par contre on les utilise très largement en Suède, à Visby, sur l'île de Gothland, dans la Baltique, à Norrtelfe, à Lysekil, à Försund. Citons dans cette même variété les boues de Balaton-Füred, en Hongrie.

Tels sont, macroscopiquement, les divers modes de formation et origine des boues thermales minéro-végétales. Nous allons essayer de comprendre le mécanisme intime des modifications successives que traverse la terre argileuse avant d'arriver à sa constitution définitive.

Disons tout de suite que l'élément essentiel de la macération de la terre et de sa transformation en boue est d'ordre végétal et animal.

Certes, le substratum est formé par les éléments constitutifs du sol, l'argile, la marne, la silice ; par des sels minéraux en solution concentrée, mais tous ces corps ne sont unis, liés intimement les uns aux autres que par des êtres vivants, algues, conferves, diatomées, microbes, qui seuls expliquent la fixation des éléments minéraux antérieurement en solution, et les transformations chimiques successives de la boue, jusqu'à sa maturation.

A Abano, au sommet du Montirone où jaillissent les sources très chaudes (93 degrés centigrade) et très saturées de la station, les médecins des établissements Todeschini et Orologio ont installé un système de canalisation à ciel ouvert qui permet de suivre, à l'œil, toutes les modifications et les transformations de la boue. Cette expérience démontre de plus que la présence des seules algues et conferves dans les eaux thermales peut aboutir sans addition d'argile, ou de marne, à la formation d'une boue minéro-végétale.

L'eau, au sortir de sa source, est conduite directe-

ment dans une série de petits canaux cimentés disposés en carré ; ces canaux étant montés en dérivation sur le canal principal qui va à l'établissement thermal, le courant y est peu intense, et l'eau s'y refroidit progressivement jusqu'aux environs de 30 degrés centigrade. Or, dans l'eau à 85 degrés il n'y a rien, les parois de ciment du canal sont seulement recouvertes des cristallisations blanches des sels de l'eau. Vers 70 degrés apparaissent des conferves mous-sues, visqueuses, d'un jaune sale. Vers 50 degrés apparaissent des algues brunes, plus bas des algues vertes, poisseuses (cyanophicées, chlorophycées et diatomées), mais surtout cyanophicées et en particulier la variété dite *Oscillatoria termalis*.

Au même endroit, si on déplace les algues qui nagent à la surface de l'eau, on remarque que le fond cimenté de la canalisation est recouvert d'une couche assez épaisse de boue, gris cendré, molle, onctueuse, presque analogue à la boue des réserves. Or cette boue ne vient pas de la source qui est limpide, ni des parois du canal qui sont cimentées, elle ne peut venir de l'autre extrémité qui se termine par une chute dans un bassin, elle ne peut venir que d'une transformation locale : en effet, si on saisit à pleine main les algues vertes et qu'on les écrase entre les doigts, on voit que l'algue elle-même ne constitue qu'une mince enveloppe contenant des particules salines grises qui s'écrasent sous le doigt et en quelques secondes, on n'a plus dans la main qu'une boue typique, où les éléments végétaux semblent

disparus. Donc, l'algue a transformé les sels minéraux de la source, les a mués en des composés organiques complètement différents.

Le Dr Madson, étudiant la fermentation hydrosulfurée du lac salé de Weiss, près Slaviansk (station de boue médicinale très importante du gouvernement de Kharkow), attribue un grand rôle au microorganisme dans la formation des boues médicinales.

Il admet avec le professeur Verigo, comme particulièrement caractéristique de la boue médicinale l'hydrate colloïde de sulfate de fer. Les microbes jouent un rôle très important dans la formation de ce corps, en fournissant l'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré et en partie le fer. Il a réussi à isoler, de la boue noire et de l'eau du lac de Weiss, toute une série de microbes : *Bacillus mycoïdes*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus Solinier*, *Actynomyces albus*, *Actynomyces vernicosus* et *Actynomyces roseolus*. Ces microbes liquéfient la gélatine, sont anaérobies facultatifs et contribuent à former H^2S , AzH^3 et surtout Co^3Ca .

La boue thermique est en transformation constante, non seulement dans son milieu aqueux, mais même à l'air libre ; dès 1856, Lehmann l'avait démontré pour les boues de Franzensbad et de Marienbad. « Par une sorte d'oxydation ou de combustion lente, les matières insolubles deviennent solubles, l'oxyde de fer se change en oxydule ; il se forme des acides formique, acétique et autres aux dépens de la matière humique... il affirme que si la terre était complète-

ment décomposée, elle contiendrait cent fois autant de matières solubles que la terre fraîche non desséchée. »

En résumé, la boue thermique vit, plus encore que l'eau thermique, et si on donne à celle-ci avec Landouzy le nom de lymphe minérale, on pourrait donner à la boue le nom de plasma vivant. Nous avons vu sa naissance, sa maturation, sa culture ; comme tous les êtres vivants elle meurt, c'est-à-dire que les fermentations incessantes dont elle est le siège se ralentissent et s'arrêtent, sous des conditions diverses, refroidissement, transport, modifications du milieu : tous arguments en faveur de l'utilisation naturelle, *in situ* des boues thermales.

CHAPITRE III

CARACTÈRES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES BOUES THERMALES

CARACTÈRES PHYSIQUES

Couleur. — La plupart des boues thermales sont noirâtres, et exposées à l'air deviennent d'un gris ardoisé (Dax, Saint-Amand, Préchacq).

Les boues de Barbotan sont rouges quand on les extrait, elles deviennent noires au contact de l'eau sulfureuse des bacs.

Les boues italiennes sont d'un gris bleu foncé, gris perle quand elles sont sèches.

La boue de Franzensbad, nouvellement extraite, est d'une couleur allant du gris jaune au brun clair, à l'air, elle devient rapidement noire.

Onctuosité. — La plupart des boues sont onctueuses. Cette particularité est due en partie à l'argile qu'elles contiennent, surtout à la présence de débris végétaux cryptogamiques, de conferves et d'algues, ou encore à celle d'une substance organique prove-

nant également d'une algue sulfuraire du groupe des confervacées (Barégine de Saint-Amand).

Ces boues donnent au toucher une sensation de mollesse humide et spongieuse.

Ce caractère d'onctuosité ne se retrouve pas dans un grand nombre de boues non thermales comme celles de Balaton qui sont friables au toucher, et n'ont ni odeur ni saveur.

La boue d'Acqui est pâteuse et sa plasticité rappelle celle de la pâte à potier. Elle est si tenace qu'on peut l'étirer en fils très fins sans qu'elle cède ; sa plasticité fait qu'elle s'adapte parfaitement et moule les contours des régions sur lesquelles on l'applique.

Odeur. — Presque toutes ont une forte odeur sulfureuse. Quelques-unes une odeur nettement bitumineuse.

La capacité calorifique des boues est peu élevée, il en est de même de leur conductibilité pour la chaleur qui est très faible ; ce sont des corps mauvais conducteurs de la chaleur.

« Les expériences du Dr Abel d'Odessa ont montré que la boue des limans est de beaucoup moins bon conducteur de la chaleur que l'eau simple ; en d'autres termes, elle se réchauffe et se refroidit plus lentement que l'eau ordinaire.

« C'est dans cette propriété thermique particulière que git le centre de gravité de la valeur balnéologique de la boue. » (M^{lle} Balaban.)

Le Dr Wybauw, de Spa, fait remarquer le fait

suivant, confirmé par d'autres expérimentateurs ; alors que le bain d'eau à 35 degrés est indifférent, le bain de boue à cette température et même à 37 ou 38 degrés n'atteint pas encore le point d'indifférence, il n'est atteint qu'à 38°5-39 degrés.

Radioactivité. — Les boues thermales ont des radioactivités essentiellement variables. Nous donnerons quelques mesures récentes :

SAINT-AMAND. — *Mesures faites par M. Jean Barrois, 6 août 1911. — Appareil de Curie et Laborde. — Dosage en milligramme-minute par 10 litres d'eau.*

1° Source du Grand-Bouillon. Vaste excavation d'où l'on puise l'eau nécessaire au chauffage et à la dilution des boues de la rotonde.

$$R = 0,314$$

2° Eau prélevée depuis vingt-quatre heures à la surface d'une case de boue de la rotonde.

$$R = 0,143$$

BARBOTAN. — Radioactivité de l'eau de macération des boues, 0,50.

ABANO. — Mesures faites par le professeur G. Vicentini et le Dr Alpago, au moyen de l'appareil de Elster et Geitel. La technique de ces dosages faite avec un appareil et un étalonnage différents de ceux que l'on utilise en France est difficile à comparer avec nos mesures,

Boue séchée à l'air..... 3,3 unité Mache

Boue séchée au feu..... 2,7 —

Une mesure du professeur Engler de Karlsruhe donne pour la source du Montirone qui baigne les réserves de boue : $R = 5$ unités Mache.

BATTAGLIA. — Mesure faite par le professeur Nasini le 10 octobre 1909 : $R = 5,7$ unités Mache.

COMPOSITION CHIMIQUE

Il est impossible de donner une vue d'ensemble des corps qui entrent dans la constitution des boues. Ils dépendent tout d'abord du substratum constitutif, fange, marécage, tourbe, sol, puis des éléments minéraux de l'eau qui les baigne.

De plus toutes les analyses que nous donnons ne sont qu'approximatives, la boue thermale, étant continuellement en transformation change les proportions de ses éléments, d'un endroit et d'un instant à l'autre.

Saint-Amand

D'après Pallas, par kilog. de boue :

Gaz acide carbonique.....	0,10
Gaz sulfhydrique	0,03
Carbonate de chaux.....	15,69
Carbonate de magnésie.....	5,68
Fer	14,50
Soufre	2
Silice.....	304

Matières extractives.....	12,20
Matières végéto-minérales.....	68,80
Perte pendant l'opération.....	27
Eau.....	550
	1000,00

Dax

Analyse faite par Filhol :

100 grammes de boue *desséchée* à 120 degrés :

Sable siliceux.....	21 gr. 471
Argile.....	46 gr. 727
Sulfure ferreux.....	4 gr. 915
Sesquioxyde de fer.....	6 gr. 100
Carbonate de chaux.....	1 gr. 800
Carbonate de magnésie.....	0 gr. 032
Matières organiques.....	18 gr. 902
Sulfure de cuivre.....	0 gr. 028
Chlorure de sodium.....	0 gr. 002
Sulfate de soude.....	0 gr. 001
Sulfate de chaux.....	0 gr. 022
Sulfate de potasse.....	traces.

Phosphate de chaux, arsenic, antimoine, bromure de sodium, iodure de sodium, fluorure de sodium, carbonates de manganèse, de lithine, de baryte, de strontiane... des traces.

Barbotan

Calcul pour 100 parties de boue desséchées à 100 degrés :

Matières organiques.....	47,35
Matières minérales.....	52,36
H ² S libre.....	0,0648
Co ² libre.....	0,063

Dosage des éléments minéraux :

Silice.....	32,925
Alumine.....	13,42
<i>Oxyde de fer</i>	4,348
Magnésie.....	1,36
Acide phosphorique.....	0,0648
Sulfures libres.....	néant
Matières bitumineuses.....	traces

Préchacq

Analyse de M. Lândry.

100 grammes de boue évaporés à 100 degrés :

Eau.....	50 gr. 50
Silicate d'alumine.....	17 gr. 70
Matières organiques.....	12 gr. 84
Silice.....	10 gr. 44
Carbonate de chaux.....	4 gr. 84
Chlorure de sodium.....	1 gr. 82
Sulfate de chaux.....	0 gr. 62
<i>Sulfure de fer</i>	1 gr. 10
Sulfure de calcium.....	0 gr. 58

Traces de carbonates de potasse, soude, lithine, sulfates de soude et potasse, phosphates divers, bromures de calcium, iodure et fluorure de calcium.

Analyse récente du professeur Denigès (de Bordeaux) :

Eau.....	48 gr. 84
Silicate d'alumine.....	10 gr. 472
Matières organiques....	3 gr. 580
Silice.....	31 gr.

Carbonate de chaux.....	3 gr. 40
Chlorure de sodium.....	0 gr. 0468
Sulfate de chaux.....	0 gr. 295
Fer sulfuré (ferreux)....	0 gr. 0402
Fer oxydé (ferrique)....	1 gr. 520
Fer combiné.....	0 gr. 450
Acide phosphorique total	0 gr. 005
Carbonates alcalins.....	traces
Sulfates alcalins.....	traces
Pertes.....	0 gr. 083
Résidu sec.....	51 gr. 16

Sur 100 grammes de boue évaporées à 110 degrés.

Franzensbad

Analyse de Paul Cartellieri (résumée).

Boue furiche

Pour 1000.

Sulfate de soude.....	8.6
Autres sulfates.....	12
<i>Bisulfure de fer</i>	162
Phosphate de fer.....	27
<i>Soufre libre</i>	23
Bitume	28

Ce sont donc des boues extraordinairement riches en fer, en sulfate de soude et en soufre.

Les boues de Marienbad sont également remarquables par leur haute teneur en sulfate de soude et de potasse et surtout en oxyde de fer (2,29 0/0).

Celle de Ischl (Haute-Autriche) contiennnent
56 o/o de matières sulfurées.

Celles de Balaton-Füred sont remarquables par
leur haute teneur en carbonate de chaux et de magné-
sie (30 o/o) et en matières bitumineuses.

Acqui

Abbene et Sobrero : pour 1000 parties de boues.

Silice.....	9
Alumine.....	25
Sesquioxyde de fer.....	20
Carbonate de chaux.....	125
— de magnésie.....	5

Monte-ortone

Eau	20
Silice.....	575
Alumine.....	80
Sesquioxyde de fer.....	98
Chaux.....	18
Magnésie	25

Abano

Analyse de Ragazzini.

Carbonates de chaux.....	}	239,50
— magnésie.....		
— protoxyde de fer..		
Chlorure de sodium.....	}	420
— magnésium.....		
— calcium.....		
Sulfate de chaux, alumine et silice.		
Matières organiques.....		
Eau.....		340
		1.000

Battaglia

100 parties de boue desséchées contiennent :

Eau	5,14
Substances fixes.....	94,86

100 parties de substances fixes donnent :

Résidus de calcination.....	89,02
Matières combustibles.....	10,98
Humus soluble.....	3,99

100 parties de résidus de calcination :

Insolubles, dans les acides.....	58,64
Solubles	41,86

qui contiennent :	acide carbonique.....	9,34
	acide sulfurique.....	6,05
	silice.....	1,14
	oxyde de fer.....	9,81
	alumine.....	6,72
	phosphates.....	1,83
	chaux.	6,05
	magnésie.....	1,49
	alcalis pesés comme sul- fates.....	0,94

Analyse du professeur Schneider, de Vienne.

Telle est la constitution chimique des principales boues. Ajoutons toutefois que l'on a décélé la présence dans un certain nombre d'entre elles, de composés chimiques, organiques ou minéraux à propriétés rubéfiantes : l'acide sulfurique et l'acide acétique libre, l'acide formique (boues de Franzensbad et de Karslbath-limans) l'ammoniaque et des amines.

CHAPITRE III

LE TRAVAIL DES BOUES

PRÉPARATION. — CONSERVATION. — RENOUVELLEMENT
EXPORTATION

Préparation. — Nous n'insisterons pas sur la préparation des boues naturelles utilisables telles quelles.

Toutefois, même dans les stations où la formation naturelle des boues et leur haute thermalité permettraient de les utiliser directement, comme à Battaglia, on leur fait subir une stérilisation préalable.

La boue de Battaglia contient toute une série de microorganismes qui vivent parfaitement à sa température (45 à 50 degrés); pour stériliser cette eau, on la transporte dans des bacs où arrive l'eau d'une source (Sainte-Hélène) à 73 degrés; elle y séjourne quelques semaines puis est transportée dans une série de bacs où l'eau arrive (source du Jardin) à une température de plus de 80 degrés. Elle y séjourne de quinze jours à un mois avant d'être utilisée. De même, à Abano, les boues formées dans des réserves à 45 ou 50 degrés sont placées plusieurs semaines avant l'emploi, dans

l'eau à 83 degrés. Une série d'expériences, du professeur Pésérice sur les cobayes, a démontré la stérilisation absolue de la boue ainsi traitée.

Même les spores les plus résistantes comme celles du charbon, du tétanos, ne résistent pas à ces hautes températures maintenues pendant longtemps, ou tout au moins subissent une atténuation considérable de leur virulence.

En France, on se préoccupe moins de cette stérilisation dont on a, en Italie, manifestement exagéré la valeur, car nous ne connaissons pas un seul cas de contamination ou d'infection dans des boues à température peu élevée, par exemple à Saint-Amand, où la boue est réutilisée et n'atteint jamais, même réchauffée par la source du gros-Bouillon, une température suffisante pour arrêter le développement des microorganismes. D'autre part, si, contrairement aux sceptiques qui ne voient dans le bain de boue qu'un large cataplasme, on admet que la valeur thérapeutique dépend en partie de sa constitution et surtout des phénomènes vitaux dont elle est le siège, cette stérilisation, véritable mort de la boue, ne peut être considérée que comme une déprédation de ses qualités natives.

La stérilisation méthodique des boues nous semble donc inutile, et nuisible à leurs vertus curatives.

La thermalisation des boues peut se faire de diverses façons :

1° En diluant la boue dans l'eau minérale au moment de son emploi seulement, méthode complè-

tement insuffisante, inutilisée en France sauf pour les boues transportées.

2° En faisant arriver dans la mare de boue ou de tourbe un courant d'eau chaude. C'est la technique utilisée à Saint-Amand. Elle a l'immense avantage d'éviter toute mobilisation, tout déplacement de la boue. Ces déplacements entraînent fatalement, comme pour l'eau minérale, une diminution énorme de la radio-activité.

3° En faisant macérer la boue dans l'eau thermale pendant un assez long temps (Dax, Barbotan, Préchacq, Balaruc).

Conservation, renouvellement. — Pour un certain nombre de stations, les deux questions ne se posent même pas, car elles ont une immense quantité de boue à leur disposition et la boue ayant servi est jetée (Dax et stations similaires de l'Adour, Balaruc, Barbotan).

Pour d'autres (Saint-Amand), le même lac de boue, spécialement aménagé, sert continuellement, mais il est pour ainsi dire constamment lavé par les courants d'eau ascendants qui renouvellent sa minéralisation et entraînent les déchets. A Franzensbad, Karlsbad, Battaglia, la boue utilisée est jetée, mais dans les stations pauvres en boue, on est obligé de ménager celle-ci. A Abano, Montegrotto, Montebelluna, la boue qui a servi est remise dans les réserves, et y demeure 4 ou 5 ans avant d'être de nouveau utilisée.

A Acqui, la conservation de la boue est soumise à des règlements draconiens : la boue utilisée est jetée dans le lac, et ne sert que l'année suivante. Il est expressément défendu d'en emporter. Une grande et minutieuse surveillance est établie dans ce but. Cette prohibition date depuis des siècles, ce qui fait dire au D^r Schivardi que la boue utilisée aujourd'hui est la même dont usaient les Romains.

Exportation. — En France, on exporte surtout des boues de Saint-Amand et de Dax, et encore en petite quantité.

En Allemagne, dans un grand nombre de stations thermales, on utilise les boues de Marienbad, de Franzensbad, de Karlsbad.

En Italie, surtout celle de Battaglia qui est exportée en Suisse, dans le Tyrol, dans l'Italie du Sud et les États-Unis.

A cette dernière station, l'exportation est aux mains d'une société spéciale.

L'exportation se fait en tonnelets, tonneaux, ou caisses à pétrole.

Nous avons dit plus haut ce que nous pensions du déplacement des boues. Comme les eaux minérales embouteillées et emportées, elles gardent leurs principes constitutifs ; leur radio-activité, quand elle n'est pas due à des sels de radium, mais à de simples émanations ainsi que c'est le cas de la plupart d'entre elles, disparaît très rapidement.

Le bain de boue, du reste, n'est pas le seul facteur curateur de nos stations ; à son action topique locale, on ajoute le plus souvent l'action générale de l'eau minérale voisine, et il faut tenir compte, dans l'analyse des résultats, de toutes une série de facteurs secondaires : le repos moral et physique, le régime sévère, l'air marin (Balaruc) ou de la campagne, le massage ; tous interviennent dans le résultat final. Aussi, le bain de boue, comme tout traitement thermal, doit-il être pris à la station.

CHAPITRE IV

UTILISATION DES BOUES THERMALES LUTATIONS

Nous avons dit dans l'introduction de cette thèse que nous laisserions de côté le bain général de boue pour ne nous occuper que des lutations.

Acceptant la définition du D^r Thiroux, nous désignerons sous ce nom les applications partielles ou totales de boues médicinales consistant à recouvrir une partie ou la totalité du corps d'une épaisse couche de limon, le plus souvent à une température très élevée. Dans la plupart des stations de boues françaises et allemandes, on n'emploie les lutations que rarement et pour quelques indications. Au contraire, sous le nom de bains de boues, les italiens ne pratiquent guère, en réalité, que les lutations.

A des nuances près, la lutation se pratique de la même façon dans toutes les stations italiennes. Dans chaque cabine il y a un lit de fer ou de planches et à côté une petite piscine ou une baignoire. Le lit est recouvert d'un matelas et d'un drap. Sur ce drap le fangarolo étend rapidement une couche de boue de 5

à 6 centimètres d'épaisseur. Le malade, nu, s'allonge sur cette couche de boue et le fangarolo achève de recouvrir tantôt tout le corps, tantôt seulement les membres (la lutation totale est rarement employée à Battaglia). Puis le malade ainsi enduit est recouvert d'un drap et d'une couverture de laine.

La boue est à une température de 40 à 50 degrés (Acqui).

Quels sont les avantages des lutations ?

Elles permettent d'employer une boue non diluée, donc plus active si on donne un rôle effectif à ses éléments constitutifs ; plus chaude, car jamais un malade ne pourrait supporter en un bain général les températures ordinaires des lutations (43 à 50 degrés). Cette boue, plus épaisse et plus chaude, amène forcément des réactions internes sur les points d'applications. Ses propriétés émollientes, résolutives, irritantes gagnent en intensité ce qu'elles produiraient en diffusion dans un bain. Du reste, nous verrons plus loin que les effets généraux sont souvent aussi intenses que les phénomènes locaux. Pendant la lutation, les parties non couvertes de boue sont le siège d'une transpiration très abondante ; quand les bras sont pris, le fangarolo doit essuyer fréquemment le front du patient qui ruisselle de sueur. Pour activer cette sudation, on donne, à Acqui, à boire au malade de l'eau thermale.

La lutation terminée, le malade se plonge ou est plongé dans la piscine, juste le temps de se nettoyer.

La température est souvent portée à 50 degrés centigradés et davantage, suivant l'état général du patient, sa sensibilité, ses réactions, l'état de la partie malade, etc.

Après le bain de propreté, le malade s'étend sur son lit après avoir été séché ; il y reste plus ou moins longtemps suivant les cas, afin de continuer la sudation commencée sous la boue.

A Abano, on ne fait jamais moins d'une lutation tous les cinq jours, jamais plus d'une par jour. On les fait de préférence le matin de 9 heures à midi.

Le massage avec la boue n'est pas utilisé, en France, ni en Italie ; à notre connaissance, seules les boues de Balaton-Füred et celle de Suède s'utilisent en frictions énergiques.

La lutation, telle que nous venons de la décrire, ressemble étrangement à un vaste cataplasme très chaud, tellement qu'un certain nombre d'auteurs n'hésitent pas à nier toute action spécifique aux boues. Le Dr Sibber soutient que toutes les boues thermales, végétales, minérales ou autres se valent, car seule agit en elles leur qualité calorifique.

Le Dr Ch. Colombo, dans la *Gazette des Eaux* de 1905 donne le résultat des recherches comparatives entre les propriétés et l'action physiologique des boues et celles d'agents thermiques équivalents : il donne les conclusions suivantes :

1^o Les boues (il s'agit de celles d'Abano, Battaglia, Viterbe, Castrocaro, Telesse) ne perdent pas leurs propriétés même appliquées loin de la source et

échauffées artificiellement, même après plusieurs applications successives ;

2° La chaleur sèche, par l'appareil de Dowsing, maintenue à température égale et également décroissante que celle des boues, donne les mêmes résultats mais sans le dérangement ni l'intolérance que donnent quelquefois les boues ;

3° La température des appareils peut être poussée à un degré beaucoup plus élevé (150 à 200 degrés) que celle des boues naturelles.

Donc, l'action physiologique des boues naturelles dépend exclusivement de leur température. Nous ignorons les expériences faites par le D^r Colombo qui l'ont amené à formuler ces catégoriques conclusions en faveur des appareils à air chaud ; ces appareils, du reste, se répandent de plus en plus dans la pratique médicale, et avec d'excellents résultats. Et pourtant, il ne semble pas que depuis leur apparition la clientèle de Dax ou de Saint-Amand, ni même de Battaglia, ait diminué, au contraire ; du reste, les médecins des stations de boues pourraient sans doute trouver facilement parmi leurs malades qui appartiennent surtout à la classe aisée — celle qui se sert des appareils Dowsing — un nombre considérable de sujets ayant déjà éprouvé la valeur de ce moyen thérapeutique, et qui viennent aux boues.

CHAPITRE V

ACTION PHYSIOLOGIQUE DES LUTATIONS

Comme le fait remarquer le professeur Peserico, d'Albano, on ne limite pas l'application de la boue à la seule partie malade, mais on la fait de façon que tout le système circulatoire et nerveux de la région soit compris dans la lutation. L'action des boues est locale et générale.

Action locale

1^o *Action révulsive. Fièvre thermale.* — La chaleur, les acides que contiennent certaines boues (on a vu que l'on a pu déceler dans certaines d'entre elles la présence d'acide sulfurique libre, d'acide acétique, d'ammoniaque) agissent énergiquement sur les terminaisons nerveuses cutanées, cette excitation périphérique provoque une action révulsive locale ou générale qui se traduit alors par l'apparition d'efflorescences rares disséminées (faux eczéma des boues). Cette éruption passagère s'accompagne souvent

d'une légère élévation thermique et l'ensemble constitue la « poussée thermique ». La fièvre, les éruptions coïncident ordinairement avec une poussée fluxionnaire ou douloureuse sur les articulations ou les muscles malades. Ces phénomènes peuvent apparaître tardivement ; en réalité, ils sont rares dans un traitement méthodiquement progressif, et habituellement précoces.

L'action révulsive locale est constante, elle se traduit par un érythème intense dû à la dilatation des vaisseaux sanguins de la peau. « Les boues, par conséquent, doivent être considérées comme des cataplasmes, chauds, humides, excitants. » (D^r Marchisio, de Vinadio).

2^o *Action émolliente. Calmante.* — Sous l'influence de la chaleur et de l'humidité la peau s'ulcère. Au bout de quelques jours, les réactions primitives se calment, les douleurs disparaissent. Cette période répond à ce que le professeur Peserico appelle la période d'euphorie. Mais souvent, à partir du quatorzième ou quinzième jour, les douleurs tendent à revenir, mais très atténuées, cette seconde crise est courte, et quand elle est finie, on peut considérer la cure comme terminée.

3^o *Action thermique.* — « La température, a dit Fourcroy, est l'âme des eaux comme des boues, car sans elle, elles sont peu de choses, et avec elles presque tout. »

« Par l'excitation thermique d'un bain, dit Wirtemitz, on peut provoquer dans l'organisme toute une série de modifications dans l'inervation, la circulation, la respiration, la quantité de chaleur produite, les sécrétions, et obtenir par cette voie les effets thérapeutiques voulus. »

On a donné aux bains de boue le nom de véritables condensateurs de la chaleur. Elles doivent ces qualités à trois propriétés : leur consistance, leur capacité calorifique, leur conductibilité.

La boue étant visqueuse et plastique, il n'existe pas d'échanges entre ses couches, la peau n'est en contact immédiat qu'avec une seule couche : le bain de boue a une température plus constante que le bain d'eau.

La boue est un corps mauvais conducteur de la chaleur (Castellieri, Jacob). Sa chaleur spécifique est de 0,89 (Liboff).

La mauvaise conductibilité de la boue, jointe à son action compressive, nous explique ce fait que « les applications de boue peuvent être faites à une température plus élevée et elles peuvent être beaucoup plus prolongées en durée que les bains d'une eau généralement quelconque ou plus ou moins minéralisée ».

Or, cette haute température des bains est un phénomène capital, car plus elle est élevée, sans intolérance, plus la circulation est active, plus l'afflux de sang dans la région d'application est intense, plus les échanges sont rapides. « C'est dans l'exaspéra-

tion temporaire des échanges matériels et de la sur-activité nutritive que les boues éveillent dans les tissus, qu'il faut chercher l'explication de la modification apportée dans les processus trophiques et la véritable raison des grands succès curatifs, des boues minérales. » (Marchisio.)

4° *Action médicamenteuse.* — Nous arrivons à la propriété la plus discutée des bains, qu'ils soient aqueux ou fangeux. L'absorption des corps volatils est la moins discutée : acide sulfurique, acide carbonique, iode ; mais elle se fait beaucoup moins par la peau que par les voies respiratoires.

De Rey-Pailhade, Ferras soutiennent que, par ce mécanisme, de petites quantités de soufre pénètrent dans l'organisme (théorie du Philothion, de Rey-Pailhade), telle est également l'opinion du Dr Kisch sur les boues de Marienbad. Si minime que soit cette absorption, elle est dans le bain de boue favorisée par une série de facteurs :

1° L'érythème cutané, ainsi que par la haute température et les acides très volatils, comme l'acide formique ;

2° La température d'application ;

3° La compression par la masse de la boue.

En tout cas, la chaleur des boues n'est pas capable d'expliquer seule, leur action. Les effets physiologiques des hautes températures en applications soit générales, soit locales, ont été établis sur des preuves cliniques et expérimentales.

Leurs effets varient évidemment suivant le degré, la quantité d'humidité, les moyens employés.

A une température de celle du corps humain, 37-38 degrés, on observe la diminution de la douleur, la diminution des phénomènes phlogistiques, un degré notable de macération de la peau, qui devient moins tendue, moins sensible. L'afflux du sang augmente, les artérioles se dilatent, la résistance des tissus diminue (Büchner, Bier). Cette hyperhémie, ainsi que Bier l'a montré, n'est qu'une réaction de défense des tissus contre l'élévation de température ambiante.

Or, on peut avec Brieger et Laquem et la plupart des auteurs allemands, distinguer deux modalités bien distinctes dans les applications de la chaleur :

Dans une première variété (bains de lumière, d'air chaud, de soleil...) la dispersion du calorique humain n'est pas empêchée, l'évaporation de la sueur maintient le corps à la température ordinaire (on peut par exemple donner des bains d'air chaud à plus de 100 degrés, car en plus du facteur précédent intervient ici la sécheresse de l'air).

Dans la seconde variété, le milieu est saturé d'humidité et s'appliquant à la peau comme un masque, empêche l'évaporation de la peau sur le point d'application : la température locale ne peut être maintenue que par une circulation plus active, une amélioration de la respiration, une sueur intense sur les parties découvertes du corps. Ainsi cette température

locales s'élève et à partir d'un certain moment entraîne une augmentation de la température générale.

Donc la boue est un excellent agent calorique ; et pourtant, toutes les boues chaudes n'ont pas la même action, d'où vient cette différence ?

Est-elle due à la présence de l'acide carbonique ? On sait depuis les recherches de Kisch, Winternitz, Basch, Dieh, Jacob, Stiffler, Glax qu'il agit surtout par excitation mécanique sur la peau.

On connaît l'action sédative de l'hydrogène sulfuré sur le système nerveux ; la plupart des boues en contiennent.

S'agit-il d'effets spéciaux consécutifs à l'état électrique spécial de ces boues, ou à leur radio-activité ?

Certainement, ces deux phénomènes sont parmi les causes des propriétés des boues thermales, mais il faut faire intervenir surtout l'action réflexe à la chaleur et à l'excitation cutanée locale, action réflexe qui seule nous explique les effets généraux des lutations.

Action générale. — L'action physiologique générale est plus ou moins intense, suivant que la lutation est totale, localisée aux quatre membres ou à un seul, suivant la température à laquelle on l'applique. Nous avons vu en tête de ce chapitre que pour obtenir le maximum d'effet, même au cas d'affection localisée — monoarthrite par exemple — il est préférable de recouvrir de boue au moins tout le membre malade.

Les sensations subjectives que donne la lutation sont essentiellement variables. Le Dr Peserico dit qu'au premier bain de boue qu'il prit, il eut une sensation si désagréable qu'il jurait presque de ne plus recommencer l'épreuve et pourtant il trouva les applications suivantes non seulement supportables, mais même agréables.

Les sensations désagréables de chaleur intense avec rougeur et crise sudorale au niveau des parties découvertes, la congestion céphalique, une céphalée avec battements artériels douloureux ne s'observent que dans les grandes lutations faites à une température élevée.

En suivant la technique préconisée par les médecins des stations italiennes : durée de bains et températures progressivement croissantes suivant la tolérance, on réduit ces incidents au minimum.

La respiration est en général accélérée, son amplitude diminue, les sensations d'oppression, d'étouffement, d'angoisse sont plus rares qu'avec les bains généraux.

Au bout de quelques minutes, les mouvements respiratoires continuant d'être accélérés, reprennent leur amplitude. Après la lutation, on constate encore pendant un certain temps une augmentation notable de la ventilation pulmonaire.

Action sur la circulation. — Dans les bains généraux, la tension artérielle s'accroît ainsi que le nombre des pulsations, du pouls.

D'après Motchatkowsky, cité par Thiroux, les bains de boue à 27-33 degrés Réaumur accélèrent le pouls de 4 à 16 pulsations. Le pouls revient à la normale deux heures après le bain.

D'après Kisch il reste accéléré de 4 à 8 pulsations même au delà d'une demi-heure.

D'après le Dr Thiroux, quand le bain dépasse la température du corps, le pouls monte et peut atteindre 120.

Quant à la pression artérielle, elle monte au début du bain pour baisser ensuite (Kisch).

Peserico cite une vingtaine d'observations prises par le Dr Siliotti (tension mesurée avec l'appareil de Riva Rocci) sur des sujets pouvant être considérés comme normaux au point de vue circulatoire.

Quinze fois il y eut consécutivement à la lutation une augmentation de la tension artérielle.

Dans deux cas, aucune modification.

Dans deux cas diminution de la pression.

Seize fois accélération du pouls.

Dans tous les cas, augmentation légère de la température axillaire.

Les cardiaques se comportent différemment (Peserico):

1° Chez les mitraux, la pression artérielle augmente toujours un peu, chez les aortiques, elle diminue toujours, et notablement ;

2° L'aire de matité cardiaque diminue à peu près toujours chez les mitraux (ou en tout cas n'augmente

jamais). Cette réduction porte surtout sur le ventricule droit.

Chez les aortiques, l'aire de matité reste immuable ;

3° La fréquence du pouls des mitraux ne change pas après la cure dans 21,5 o/o des cas, diminue dans 50 o/o, augmente dans 28,5 o/o.

Chez les aortiques, elle diminue dans 40 o/o.

Augmente dans 60 o/o ;

4° Tendance à l'amélioration, à la régularisation du graphique du pouls, pendant et après la cure chez la plupart des mitraux. Aucun changement chez les aortiques ;

5° La tolérance au traitement par les lutations est bien meilleure chez les mitraux que les aortiques. Cette tolérance subsiste même quand, à la lésion mitrale, s'ajoutent l'alcoolisme chronique ou l'artériosclérose ;

6° Les mitraux emportent de la cure, à peu près constamment, de notables améliorations de leur état général, une sensation de bien-être, d'augmentation de forces, d'euphorie. Ces faits sont exceptionnels chez les aortiques.

Température du corps. — D'après Korętzki, la température périphérique s'élève d'abord, la centrale ensuite. « Deux à trois heures après la sortie du bain, la température du corps reste encore plus élevée que la normale et même les jours où les malades prennent leur bain, les températures matinale et vespérale sont augmentées de 0°5 à 1°5 centi-

grade. » (Thiroux.) Ceci pour les bains généraux ; dans les lutations, la réaction thermique générale semble moins intense. Les tables du D^r Peserico n'accusent pas de différence supérieure à 1 degré centigrade.

Action sur les muscles. — On note des crampes passagères, des raideurs, des contractures fibrillaires. Les muscles sont plus souples, leur tonicité générale plus grande. La période latente de la contraction musculaire est abrégée, l'excitabilité musculaire diminuée (Peserico).

Action sur le système nerveux. — Nous avons vu et étudié le mécanisme réflexe dont le point de départ est dans l'hyperexcitabilité de la peau sous l'influence de la lutation, et nous avons vu que l'action de la boue est complexe et se présente sous deux modalités successives.

Tantôt il y a hyperexcitabilité locale ou réflexe : de vieilles arthrites éteintes redeviennent douloureuses, des cicatrices anciennes de brûlures, d'opération, sont de nouveau sensibles, ou bien à la suite d'une lutation apparaissent une migraine, une névralgie faciale, dentaire, intercostale. Ces phénomènes sont transitoires et bientôt l'action sédative des boues se fait sentir et calme définitivement toutes ces algies.

Du reste, ces sensations, toutes subjectives, ne sont pas seulement localisées aux muscles ou aux trajets nerveux. Sous l'influence excitante des bains de boue, l'obtuse sensibilité osseuse et articulaire

devient plus précise. « Beaucoup de malades, dit le D^r Planche, accusent une sensation de rugination, d'écrasement, de compression des surfaces articulaires les unes contre les autres... ils comparent cette sensation à celle qu'ils seraient censés éprouver si des chiens leur rongeaient les os. » Le D^r Marchisio, de Vinadio, a fait les mêmes observations sur un certain nombre de malades soumis aux lutations.

Sudation. — « Le bain de boues, par sa diaphorèse, est un exercice sur place. » (Mora.) On peut favoriser l'excrétion de la sueur en faisant ingérer au malade quelques verres d'eau pendant le bain ou la lutation (Acqui, Dax, Saint-Amand).

La diurèse est habituellement en rapport inverse de la diaphorèse, bien que dans certains cas on observe une exagération de ces deux processus d'élimination.

CHAPITRE VI

INDICATIONS PARTICULIÈRES DES LUTATIONS

Les lutations sont la grande spécialité des plus célèbres stations de boue thermale d'Italie. A Battaglia par exemple, à part la grotte sudorifère de Sainte-Hélène, on n'emploie que les applications locales, et leurs indications sont tout aussi étendues que celles des bains généraux tels qu'on les pratique en France ou en Allemagne.

Dans ces deux derniers pays ce mode d'application est, sinon totalement délaissé, du moins relégué tout à fait au second plan. On ne l'utilise guère en effet que chez les malades intransportables.

En réalité, il y a exagération dans les deux conceptions et l'on devrait être plus éclectique. Les bains généraux ont le gros avantage d'avoir une action générale plus diffuse, plus uniformément répartie en tous les points de l'organisme ; ils sont donc supérieurs aux lutations toutes les fois qu'à côté de lésions locales plus ou moins importantes, il importe de chercher un effet général toni-sédatif. Aussi répondent-ils à l'énorme majorité des cas.

Les bains locaux ont une action moins diffuse, mais à cause de leur concentration, de leur haute thermalité surtout, ils ont une action locale, topique, beaucoup plus énergique : leurs indications générales seront donc de deux ordres :

1° Affections de caractère localisé à un organe ou aux membres, sans qu'il soit nécessaire de chercher une action secondaire intense sur l'ensemble de l'organisme ;

2° Affections où les bains généraux sont contre-indiqués à cause de leur action trop active sur la circulation, le cœur, la respiration, etc...

On réservera donc, dans tous les cas où l'on peut choisir entre les deux modes d'application des boues, les bains généraux aux cas où les troubles périphériques : douleurs, rhumatismes diffus, arthrites sont évidemment sous la dépendance soit d'un ralentissement de la nutrition, soit d'une auto-intoxication ; la goutte, l'urécémie, l'arthritisme et le neuro-arthritisme. On les emploiera encore dans d'autres maladies générales : la scrofule (boues chlorurées), la chlorose, les maladies nerveuses, certaines affections cutanées.

Les maladies locales relèveront surtout du traitement par les lutations :

Les mono ou polyarthrites infectieuses (évidemment à la période de refroidissement) surtout les arthrites blennorragiques et puerpérales ;

L'hydarthrose ;

Les douleurs ou déformations consécutives à de

vieilles entorses, les suites de fractures (cals difformes, douloureux);

Les myosites et synovites tendineuses chroniques d'origine infectieuse ou rhumatismale ;

Les atrophies musculaires localisées (d'origine nerveuse articulaire ou infectieuse) ;

Les ruptures musculaires ou tendineuses ;

Les névrites et névralgies d'origines diverses (sciatique surtout) ;

Les varices et leurs complications (dans les cas de phlébite chronique ancienne, la thermalité, la masse de la boue doivent être très diminuées).

Les lutations seront encore préférées dans un certain nombre d'affections génitales :

Varicocèle, noyaux épididymaires consécutifs à la blennorrhagie, orchites infectieuses ou traumatiques, métrites, para et péri-métrites chroniques, aménorrhée, catarrhe chronique de l'utérus, métrite parenchymateuse, exsudats pelviens anciens consécutifs à une hématocele, à une salpyngite, à des inflammations opératoires (cicatrices douloureuses, épiploïte, adhérences.)

Enfin on les emploiera encore dans certaines affections cutanées nettement localisées :

L'eczéma et la pigmentation variqueuse par exemple.

Les lutations reçoivent, avons-nous dit, dans quelques cas leurs indications des contre-indications même des bains généraux.

Tout d'abord chez les malades difficilement trans-

portables et auxquels on ne peut songer à donner de grands bains.

Ces bains sont très difficiles à régler pour les malades atteints d'affections graves du cœur.

Certes, la cure, à condition d'être surveillée de très près, peut être faite par un malade atteint de lésion orificielle compensée. Mais ce même malade supportera sans inconvénient aucun, s'il s'agit d'un mitral, le traitement de ses affections articulaires par les lutations.

Nous reportant à ce que nous disions plus haut, en étudiant l'effet des applications locales des boues, nous pouvons même dire qu'en ce qui concerne leurs lésions cardiaques, les mitraux non seulement supportent le traitement, mais très souvent en retirent une grande amélioration, chose exceptionnelle avec les bains.

Il n'en est pas de même des aortiques, non seulement leur lésion artérielle ne s'améliore pas, mais souvent, même avec les lutations, ils présentent divers accidents qui en feront sinon rejeter l'usage tout au moins nécessiteront une surveillance constante.

Le Dr Thiroux, dans sa revue générale sur les indications des bains de boue, signale encore, comme contre-indications formelles, l'artério-sclérose, l'épuisement fonctionnel du cœur, la dégénérescence de cet organe, quelle qu'en soit la nature, l'hypertension, surtout si elle est liée à la présence d'un

mal de Bright ; la grossesse, l'émiplégie, la tendance aux congestions.

Si, dans ces cas, pour une névralgie, des arthrites chroniques ou une autre cause, des bains de boue semblaient indiqués, on ne pourrait avoir recours qu'aux lutations à température peu élevée.

La lutation est donc un excellent procédé qui permet de faire profiter de la thérapeutique par les boues toute une catégorie de malades qui sans elle ne pourraient en apprécier les avantages.

Ce qui précède nous fait comprendre que le chapitre des contre-indications des lutations est forcément restreint : les affections néoplasiques, d'une part, les états cachectiques, les poussées aiguës ou fébriles de l'autre en constituent l'essence.

Nous terminerons cette rapide étude, en insistant sur ce fait que l'action thérapeutique des boues est fortement aidée par tous les adjuvants dont disposent, mieux que n'importe quelle station étrangère, toutes nos stations françaises et surtout par la gamme de leurs eaux, chlorurées, sulfureuses, ferrugineuses dont l'action vient se joindre à celles des boues.

CONCLUSIONS

1° Les boues thermales diffèrent des autres boues médicamenteuses (boues radio-actives par exemple) en ce qu'elles macèrent, naturellement ou artificiellement dans l'eau thermale.

2° Les cataplasmes de conferves ou algues (Muffe, Mineralschlamm) ne peuvent être confondus avec les vraies boues thermales qui sont des boues telluriques, végéto-minérales.

3° On peut classer les boues thermales ainsi définies, suivant leur origine, en :

a) Boues par lixiviation, venant de terrains quaternaires profonds, ou même tertiaires (schistes) entraînées vers la surface par le courant d'eau thermale (Boues dites d'origine volcanique par les Italiens) type Battaglia;

b) Boues par macération naturelle. Tourbières, marécages où filtrent des sources thermales (Saint-Amand, Barbotan, Franzensbad, Karlsbad), vase des lacs où elles se déversent (Acqui);

c) Boues par macération artificielle. Le limon — limon de l'Adour à Dax, à Préchacq; vase du lac

de Thau à Balaruc — est mis à macérer dans des lacs thermaux.

4° La stérilisation méthodique et naturelle des boues par leur séjour dans des eaux à haute température, pendant des mois, est effective à partir de 80 degrés (Abano, Monte-Grotto, Battaglia...), mais elle est inutile sinon nuisible à la valeur thérapeutique des boues, en déterminant l'arrêt des fermentations microorganiques qui font, de la boue, un véritable milieu vivant.

5° La macération et la maturation des boues sont le résultat de phénomènes chimiques — hydratation, sulfhydratation, oxydation ou réductions suivant le milieu — et des phénomènes biologiques, dus à des microorganismes végétaux ou animaux ; ces derniers phénomènes sont les plus importants, les seuls caractéristiques.

6° La boue thermale s'utilise en bains (boue semi-liquide de Saint-Amand), ou additionnée d'eau minérale (Dax, Balaruc, Barbotan, Karlsbad...) ou encore en lutations (stations italiennes).

Pour ces dernières, on ne peut employer que la boue plastique.

7° L'emploi des lutations ne doit pas être aussi exclusif que dans les stations italiennes où on les emploie seules. Mais il nous semble qu'il pourrait être appliqué plus souvent qu'il ne l'est, dans les stations françaises.

Elles ont en effet les avantages suivants : elles n'obligent pas le malade à quitter sa chambre. Per-

mettent de limiter l'action de la boue et par là même de la rendre plus énergique : contact plus intime, capacité calorique plus considérable, possibilité d'employer des températures plus élevées (50 degrés et plus), radioactivité moins vite diffusée.

8° En plus des indications générales des bains de boue, les lutations peuvent être utilisées dans des cas où celles-ci ne sont pas applicables : malade immobilisé, grossesse, règles, maladies du cœur et surtout de l'aorte, artério-scléreux, vieillards, malades congestifs chez lesquels on craint une hémorragie cérébrale.

Vu : le président de la thèse,
GILBERT

Vu : le Doyen,
LANDOUZY

Vu et permis d'imprimer :
Le vice-recteur de l'Académie de Paris,
LIARD

BIBLIOGRAPHIE

- AXEL LAMM. — Des Bains de boues minérales. Congrès de Biarritz, 1886.
- BALABAN (M^{le}). — Les Limans d'Odessa, et la limandhothérapie. Thèse de Paris, 1897.
- BARACCINI. — Les Bains de boue dans les maladies du cœur (Revue inter. di Phar. physio., 1^{er} décembre 1903).
- BARROIS. — Note sur la radioactivité des eaux et boues de Saint-Amand (Echo médical du Nord, 6 avril 1911).
- BARTHE DE SANDFORT. — « L'illutation ». Rapport à l'Académie de Médecine, Commission des eaux minérales.
- BOMBICCI (Luigi). — Sull'origine del fango termale Vulcanico di Battaglia. Venise, 1899.
- BOSCHAN. — Die Salinischen Eisenmineralmoorbader zü Franzensbad. Liepzig, 1896.
- BRIEGER et LAQUEM. — Ueber die Behandlung von chronischen Gelenkaffectionen mittelst physikalischer keilmethoden (Zeits. für Klin. med. B. S., 48 H. 5, 6).
- CASCIANI (Paolo). — Le acque minerali d'Italia. Rapport au ministère de l'Intérieur d'Italie, 1907.
- CARLO COLOMBO. — Traitement naturel par les boues (Blätter für klinische hydroth. Vienne, juillet 1904).
- Boues médicinales naturelles et leurs applications thermiques équivalentes (Gazette des Eaux, p. 5, 1905).

- CLAUDE. — Application des boues radioactives en thérapeutique (Gazette des Eaux, p. 568, 1909).
- DENIGÈS. — Analyse des boues végéto-minérales thermales de Préchacq-les-Thermes, 1910.
- DARROZE. — Affections rhumatismales et névralgiques traitées par les boues de Préchacq, 1906.
- DUPASQUIER. — Les Boues minérales du Sud-Ouest (Gazette des Eaux, p. 225, 1903).
- FELLUER. — Eaux et bains de boue de Franzensbad et leurs applications en gynécologie.
- FERRAS. — Rôle névrosthénique du soufre (Congrès d'hydrologie de Clermont-Ferrand, 1896).
- LANDOUZY. — Crénothérapie. Paris, 1910.
- LAVIELLE. — Les Stations de boues minérales d'Europe. Malvin. Paris, 1898.
- LEURET. — Valeur thérapeutique des boues de Barbotan (Communic. à l'Académie de Méd., 14 janv. 1908).
- Tension artérielle et bains de boue prolongés, 1909.
- LIBOFF. — Traitement par les boues médicamenteuses de Zeleguorodsky. Vratch. Saint-Petersb., 1896.
- Propriétés physiques de la boue médicinale, leur valeur en thérapeutique. Vratch. Saint-Petersb., 8 juillet 1897.
- Formation des boues médicinales. Ejenedelnick, n° 4, 1904.
- MARCHISIO (Barthelemy). — Actions des bains de boue sulfureuse (Congrès de Biarritz, 1896).
- MORA. — Communication au Congrès de Biarritz, 1896.
- NADSON. — Fermentation hydrosulfurée des boues du lac salé de Weiss, près Slevianski. Rôle des microrganismes dans la formation des boues médicinales (Journ. Roust. obcht. Narod. Zchavia, p. 161 1901).
- NASINI. — Radioactivité des eaux et boues des stations euganéennes (Corriere sanitario, 10 ottob. 1909).
- PARTURIER. — Eaux et boues de Saint-Amand (Gazette des Eaux, p. 233, 1909).

- PESERICO (Luigi). — Per lo studio dell' azione delle acque e dei fanghi di Abano. Perugia, 1910.
- PIZOLLO. — Acque-fanghi, grötta di Battaglia (Cong. méd. de Padoue. Padoue, 1910).
- PLANCHE. — Boues minérales de Balaruc-les-Thermes (Cong. inter. d'hydrologie. Biarritz, 1889).
- POURITZ. — Contribution à l'étude de l'influence des bains de boue sur les échanges azotés de l'homme (Gazette médicale de la Russie méridionale, n° 3, 1896).
- REY-PAILHADE (DE). — Action du soufre et des composés sulfurés sur la nutrition (Congrès de Clermont-Ferrand, 1896).
- ROGER LARAUZA. — Dax et ses moyens thérapeutiques (Gazette des Eaux, 1909).
- Nos Eaux, nos boues et la radioactivité. Brochure de 74 pages. Dax, 1910.
- STRADIOTI. — Influence de la boue thermique sur l'élimination de l'acide urique endogène et mixte dans la goutte chronique Idrologia, climatologia, terapia fisica, n° 5, 1909).
- THIROUX. — Action physiologique des bains de boues therminérales sulfureuses. Applications thérapeutiques (Congrès international de Moscou, 1897).
- Bains de boue (Communication au Congrès internat. d'hydrol., 4^e session. Liège, 1898).
- Étude hydrologique et médicale sur la station de Saint-Amand (Archives générales d'hydrologie, mars 1903).
- Application des bains de boues végéto-minérales sulfureuses chaudes de Saint-Amand, en gynécologie (Archives générales d'hydrologie, avril 1908).
- VICENTINI. — Studio della radio-attività dei prodotti della Sorgenti termali Euganee. Venise, 1904.
- WEBER (H. et E.). — Eaux minérales d'Europe. Traduction de Spillmann et Doyon. Steinheil, 1899.

WIBAUW (Spa). — Les Bains de boue en thérapeutique.

Le scalpel, résumé dans Gazette des Eaux, 1907.

WINTERNITZ. — Die hydrotherapie auf physiologischer und klinischer grüdlage. Wien. und Leipsig, 1890.

